

JP-A-H10-80174

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**Bibliography**

---

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,10-80174,A
- (43) [Date of Publication] March 24, Heisei 10 (1998)
- (54) [Title of the Invention] The servo control of a motor
- (51) [International Patent Classification (6th Edition)]

H02P 5/00

[FI]

H02P 5/00 R

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 3

[Mode of Application] FD

[Number of Pages] 5

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 8-248967

(22) [Filing date] August 30, Heisei 8 (1996)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000002185

[Name] Sony Corp.

[Address] 6-7-35, Kitashinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo

(72) [Inventor(s)]

[Name] Takai Yoshinori

[Address] 6-7-35, Kitashinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo Inside of Sony Corp.

(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Okazaki Shintaro (besides one person)

---

[Translation done.]**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**Epitome**

---

(57) [Abstract]

file:///H:/JPOEn/JP-A-H10-80174.html

8/26/2004



as the configuration which uses the output voltage of the 1st phase from three rotational frequency sensing elements, the 2nd phase, and the 3rd phase, distinguishes the hand of cut in Rota of a motor, and outputs a hand-of-cut distinction signal in case the rotational frequency of Rota of a motor is changed into a frequency by the rotational frequency sensing element, the frequency is changed into an electrical potential difference and fixed-speed rotation of Rota of a motor is carried out based on the electrical potential difference.

[Claim 3] An engine-speed sensing element is the servo control of the motor according to claim 2 which is a hall device.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to amelioration of the servo control of a motor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 5 shows the servo control of the conventional motor, and the motor 100 is equipped with the hall device 4. By rotation of Rota R of a motor, this hall device 4 outputs hall device output U+ and hall device output U-, and measures these hall device outputs with a comparator 102. A comparator 102 outputs a square wave W to the frequency-electrical-potential-difference transducer (F/V converter) 103 as a result of this comparison. The frequency-electrical-potential-difference transducer 103 changes the frequency of a square wave W into an electrical potential difference, and sends it to the servo operation part 104. Rota R of a motor 100 carries out fixed-speed rotation of the servo operation part 104 with outputting the servo electrical potential difference SV to Motor Driver 101 on the basis of the engine-speed programmed voltage PV beforehand set up in the engine-speed setting section 105.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems in such a conventional servo control. Rota R of a motor 100 may carry out inverse rotation in the direction E2 of inverse rotation which is different from the forward hand of cut E1 by some causes, such as disturbance, at a rotational frequency higher than a setting rotational frequency. However, since the signal from the frequency-electrical-potential-difference transducer 103 given to the servo operation part 104 has only the information on the rotational frequency of Rota R and forward rotation of Rota R or information on the direction of inverse rotation cannot be given, the following phenomena are produced. That is, since the servo operation part 104 takes out the servo electrical potential difference (servo signal) SV to the Motor Driver 101 side so that Rota R may be slowed down further, Rota R of a motor 100 will be having overrun recklessly with as to hard flow. Then, this invention cancels the above-mentioned technical problem, and it aims at offering the servo control of the motor which can prevent the overrun to the hard flow in Rota by distinguishing the hand of cut in Rota of a motor.

[0004]

[Means for Solving the Problem] If the above-mentioned purpose is in this invention, it changes the rotational frequency of Rota of a motor into a frequency, changes the frequency into an electrical potential difference, and is attained by the servo control of a motor equipped with the hand-of-cut distinction circuit which distinguishes the hand of cut in Rota of a motor using the output voltage of two or more phases, and outputs a hand-of-cut distinction signal in the servo control of the motor which carries out fixed-speed rotation of Rota of a motor based on the electrical potential difference.

[0005] The servo control of this invention is equipped with the hand-of-cut distinction circuit, and this hand-

of-cut distinction circuit distinguishes the hand of cut in Rota of a motor using the output voltage of two or more phases, and outputs a hand-of-cut distinction signal. Since the hand of cut in Rota understands by this whether it is forward rotation and whether it is inverse rotation, the overrun to the hard flow in Rota can be prevented.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained to a detail based on an accompanying drawing. In addition, since the gestalt of the operation described below is the suitable example of this invention, desirable various limitation is attached technically, but especially the range of this invention is not restricted to these gestalten, as long as there is no publication of the purport which limits this invention in the following explanation.

[0007] Drawing 1 shows the servo control of the motor of this invention, and the motor 1 is equipped with Rota 2. This motor 1 is equipped with the coil of three phases, and three phases call it U phase, V phase, and W phase. The magnet M for rotational frequency detection by which multi-electrode magnetization was carried out is formed in the perimeter in Rota 2. On the other hand, three hall devices HU, HV, and HW are set to the stator side of a motor 1. When Rota 2 of a motor 1 rotates, these hall devices HU, HV, and HW detect change of the magnetic flux of Magnet M, and output hall device output U+, U-, V+, V-, W+, and W-.

[0008] Six signals, hall device output U+, U-, V+, V-, W+, and W-, are inputted into the party rate section 10. The party rate section 10 has three comparators 4a, 4b, and 4c, and comparator 4a receives hall device output U+ and U-. Comparator 4b receives hall device output V+ and V-. And comparator 4c receives hall device output W+ and W-. Consequently, comparator 4a supplies party rate signal U-FG to the hand-of-cut distinction circuit 20 explained in the frequency-electrical-potential-difference transducer (F/V converter) 5 and the back. While comparator 4b supplies party rate signal V-FG to the hand-of-cut distinction circuit 20, comparator 4c supplies party rate signal W-FG to the hand-of-cut distinction circuit 20. These party rate signal U-FG, V-FG, and W-FG are square waves mostly, and are a signal showing the rotational frequency of Rota 2 of a motor 1.

[0009] While the frequency-electrical-potential-difference transducer 5 and the engine-speed setting section 7 of drawing 1 are connected to the servo operation part 6, the output side of the hand-of-cut distinction circuit 20 is also connected to the servo operation part 6. The frequency-electrical-potential-difference transducer 5 carries out frequency-electrical-potential-difference conversion of party rate signal U-FG of comparator 4a, and gives the electrical potential difference corresponding to the engine speed of Rota 2 to the servo operation part 6. The engine-speed setting section 7 gives the engine-speed programmed voltage PV to the servo operation part 6. This rotational frequency programmed voltage PV is a target programmed-voltage value for carrying out fixed-speed rotation of Rota 2 beforehand.

[0010] The hand-of-cut distinction circuit 20 can recognize whether the servo operation part 6 is rotating in whether Rota 2 is rotating to the forward hand of cut E1, and the direction E2 of inverse rotation based on three party rate signal U-FG, V-FG, and W-FG which were mentioned above by giving the hand-of-cut distinction signal RDS to the servo operation part 6. These results, the servo operation part 6 can be based on Motor Driver 3 in the servo electrical potential difference SV, delivery and Motor Driver 3 can be based on the servo electrical potential difference SV, an electrical potential difference can be supplied to the coil (not shown) of a total of three phases of Rota 2, for example, U and V, and W phase, and fixed-speed rotation of Rota 2 can be carried out.

[0011] Next, the hand-of-cut distinction circuit 20 of drawing 1 is explained with reference to drawing 2. The hand-of-cut distinction circuit 20 is equipped with the D form flip-flop (D-FF) 21, two AND circuits (AND) 23 and 24, and NOR circuit (NOR) 22. While party rate signal U-FG sent from comparator 4a and party rate signal V-FG sent from comparator 4b are inputted into NOR circuit 22, party rate signal U-FG is inputted also into AND circuit 23. Composite signal UV-O which is the output of NOR circuit 22 is inputted into the terminal of the D form flip-flop 21. Party rate signal W-FG sent from the remaining comparator 4c is sent to D terminal of a flip-flop 21, another input terminal of AND circuit 23, and the reset terminal of a D form flip-flop. Composite signal UV-O which is Q output of a D form flip-flop and the output of AND circuit 23 is inputted into AND circuit 24, and AND circuit 24 outputs the hand-of-cut distinction signal RDS. This hand-of-cut distinction signal RDS is sent to the servo operation part 6 of drawing 1.

[0012] Drawing 3 shows the logic of each signal at the time of forward rotation (E1) of the hand-of-cut distinction circuit 20 of drawing 2, and drawing 4 shows an example of the logic of each signal at the time of inverse rotation (E2). As shown in drawing 3, at the time of forward rotation, the hand-of-cut distinction signal RDS outputs the pulse DP for distinction to every fixed period t. On the other hand, in the time of the inverse rotation of drawing 4 (E2), the hand-of-cut distinction signal RDS is constant value (zero). Thereby, the servo operation part 6 can recognize [ in which Rota 2 of a motor 1 is carrying out forward rotation / or or ] whether

inverse rotation is carried out.

[0013] In the time of forward rotation of drawing 3, party rate signal U-FG of three phases (it is also called the frequency generating signal Uin), In order of party rate signal V-FG (it is also called the frequency generating signal Vin) and party rate signal W-FG (it is also called the frequency generating signal Win) In the time of the inverse rotation of drawing 4, it changes with low (L) quantity (H) – low (L) in order of party rate signal U-FG, W-FG, and V-FG to signal level changing with low (L) quantity (H) – low (L).

[0014] Since the information on the hand of cut in Rota 2 can be acquired from the hand-of-cut distinction circuit 20 while the servo operation part 6 acquires the information on the rotational frequency of Rota 2 from the frequency-electrical-potential-difference transducer 5 when the hand-of-cut distinction signal RDS of above drawing 1 joins the servo operation part 6 and the servo operation part 6 can generate the servo electrical potential difference SV according to the hand of cut and rotational frequency, the overrun in the inverse rotation of Rota 2 can be prevented.

[0015] By the way, although drawing 1 is a motor which has the sensor which used three hall devices for detection of a rotational frequency, to the case of the sensor loess motor which removed the hall device as a rotational frequency sensing element, the frequency generating signal (FG signal) of each phase will be made with the reverse electromotive voltage of three phases. In this case, since the kickback electrical potential difference by switching arises, in order to lose the effect of that kickback electrical potential difference, a mask circuit is needed before going into a distinction circuit.

[0016] As explained above, according to the gestalt of operation of this invention, the motor of a three phase circuit with the sensor of drawing 1 can prevent the overrun to the hard flow in Rota, when carrying out fixed-speed rotation of Rota with the servo control which used frequency-electrical-potential-difference conversion. Moreover, a hand of cut is detectable similarly with the frequency generating signal which carried out the mask of the switching pulse of the reverse electromotive voltage of three phases, and made it since there was no information on the engine speed of Rota from the first when adopting a sensor loess motor.

[0017]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the overrun to the hard flow in Rota can be prevented by distinguishing the hand of cut in Rota of a motor.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing an example of the control unit of the motor of this invention.

[Drawing 2] Drawing showing an example of the hand-of-cut distinction circuit of the control unit of the motor of drawing 1.

[Drawing 3] Drawing showing the logic at the time of forward rotation of the hand-of-cut distinction circuit of drawing 2.

[Drawing 4] Drawing showing the logic at the time of the inverse rotation in the hand-of-cut distinction circuit of drawing 2.

[Drawing 5] Drawing showing the servo control of the conventional motor.

[Description of Notations]

1 [ ... A comparator, 5 / ... A frequency-electrical-potential-difference transducer 6 / ... Servo operation part, 7 / ... The number setting section of rotations, 20 / ... A hand-of-cut distinction circuit, HU, HV, HW / ... Hall device (rotational frequency sensing element) ] ... A motor, 2 ... Rota, 3 ... Motor Driver, 4a, 4b, 4c

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 0 - 8 0 1 7 4

(43) 公開日 平成10年(1998)3月24日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 P 5/00

識別記号

室内整理番号

FI

H 0 2 P 5/00

### 技術表示箇所

R

審査請求 未請求 請求項の数 3

FD

(全5頁)

(21)出願番号 特願平8-248967

(22) 出願日 平成8年(1996)8月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 高井 芳紀

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
株式会社内

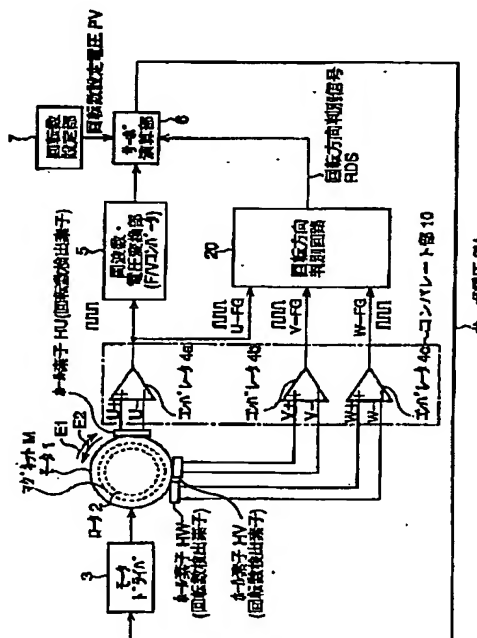
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 モータのサーボ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 モータのロータの回転方向を判別すること  
で、ロータの逆方向への暴走を防止することができるモ  
ータのサーボ制御装置を提供すること。

【解決手段】 モータ１のロータ２の回転数を周波数に変換し、その周波数を電圧に変換して、その電圧に基づいてモータ１のロータ２を定速回転させるモータ１のサーボ制御装置において、複数相の出力電圧を用いてモータ１のロータ２の回転方向を判別して回転方向判別信号を出力する回転方向判別回路２０を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータのロータの回転数を周波数に変換し、その周波数を電圧に変換して、その電圧に基づいてモータのロータを定速回転させるモータのサーボ制御装置において、

複数相の出力電圧を用いてモータのロータの回転方向を判別して回転方向判別信号を出力する回転方向判別回路を備えることを特徴とするモータのサーボ制御装置。

【請求項2】 回転方向判別回路は、モータのロータの回転数を回転数検出素子で周波数に変換し、その周波数を電圧に変換して、その電圧に基づいてモータのロータを定速回転させる際に、3つの回転数検出素子からの第1相、第2相、第3相の出力電圧を用いてモータのロータの回転方向を判別して回転方向判別信号を出力する構成とした請求項1に記載のモータのサーボ制御装置。

【請求項3】 回転数検出素子は、ホール素子である請求項2に記載のモータのサーボ制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、モータのサーボ制御装置の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図5は従来のモータのサーボ制御装置を示しており、モータ100はホール素子4を備えている。このホール素子4は、モータのロータRの回転により、ホール素子出力U+とホール素子出力U-を出力し、これらのホール素子出力はコンパレータ102と比較するようになっている。この比較の結果、コンパレータ102は矩形波Wを周波数-電圧変換部(F/Vコンパレータ)103に出力する。周波数-電圧変換部103は、矩形波Wの周波数を電圧に変換して、サーボ演算部104に送る。サーボ演算部104は、予め回転数設定部105で設定されている回転数設定電圧PVを基準として、サーボ電圧SVをモータドライバ101に出力することで、モータ100のロータRは定速回転するようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、このような従来のサーボ制御装置では、次のような問題がある。モータ100のロータRが外乱等の何等かの原因で、正回転方向E1とは異なる逆回転方向E2に設定回転数よりも高い回転数で逆回転をしてしまうことがある。ところが、サーボ演算部104に与えられる周波数-電圧変換部103からの信号はロータRの回転数の情報しかなく、ロータRの正回転あるいは逆回転方向の情報を与えられないので、次のような現象を生じる。つまり、サーボ演算部104は、ロータRを更に減速するようにサーボ電圧(サーボ信号)SVをモータドライバ101側に出すために、モータ100のロータRは、逆方向に暴走したままになってしまう。そこで本発明は上記課題を解

消し、モータのロータの回転方向を判別することで、ロータの逆方向への暴走を防止することができるモータのサーボ制御装置を提供することを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、本発明においては、モータのロータの回転数を周波数に変換し、その周波数を電圧に変換して、その電圧に基づいてモータのロータを定速回転させるモータのサーボ制御装置において、複数相の出力電圧を用いてモータのロータの回転方向を判別して回転方向判別信号を出力する回転方向判別回路を備えるモータのサーボ制御装置により、達成される。

【0005】 本発明のサーボ制御装置は、回転方向判別回路を備えており、この回転方向判別回路は、複数相の出力電圧を用いてモータのロータの回転方向を判別して回転方向判別信号を出力するようになっている。これにより、ロータの回転方向が正回転なのか逆回転なのか分かるので、ロータの逆方向への暴走を防ぐことができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0007】 図1は、本発明のモータのサーボ制御装置を示しており、モータ1はロータ2を備えている。このモータ1は、3つの相のコイルを備えており、3つの相はU相、V相、W相と称する。ロータ2の周囲には多極着磁された回転数検出用のマグネットMが設けられている。これに対してモータ1のステータ側には3つのホール素子HU、HV、HWが設定されている。これらのホール素子HU、HV、HWは、モータ1のロータ2が回転することによりマグネットMの磁束の変化を検出して、ホール素子出力U+、U-、V+、V-、W+、W-を出力する。

【0008】 ホール素子出力U+、U-、V+、V-、W+、W-の6つの信号は、コンパレート部10に入力される。コンパレート部10は、3つのコンパレータ4a、4b、4cを有しており、コンパレータ4aは、ホール素子出力U+、U-を受ける。コンパレータ4bはホール素子出力V+、V-を受ける。そしてコンパレータ4cはホール素子出力W+、W-を受ける。この結果、コンパレータ4aはコンパレート信号U-FGを周波数-電圧変換部(F/Vコンパレータ)5及び後で説明する回転方向判別回路20に対して供給する。コンパレータ4bは、コンパレート信号V-FGを回転方向判別回路20に供給するとともに、コンパレータ4cは、コ



ンバレート信号W-FGを回転方向判別回路20に供給する。これらのコンバレート信号U-FG、V-FG、W-FGは、ほぼ矩形波であり、モータ1のロータ2の回転数を表わす信号である。

【0009】図1の周波数-電圧変換部5と回転数設定部7はサーボ演算部6に接続されているとともに、回転方向判別回路20の出力側もサーボ演算部6に接続されている。周波数-電圧変換部5は、コンバレータ4aのコンバレート信号U-FGを周波数-電圧変換して、ロータ2の回転数に対応した電圧をサーボ演算部6に与える。回転数設定部7は、回転数設定電圧PVをサーボ演算部6に与える。この回転数設定電圧PVは予めロータ2を定速回転させるための目標設定電圧値である。

【0010】回転方向判別回路20は、上述した3つのコンバレート信号U-FG、V-FG及びW-FGに基づいて、回転方向判別信号RDSをサーボ演算部6に与えることで、サーボ演算部6はロータ2が正回転方向E1に回転しているか、逆回転方向E2に回転しているかを認識することができる。これらの結果、サーボ演算部6はサーボ電圧SVをモータドライバ3に送り、モータドライバ3はサーボ電圧SVに基づいてロータ2の例えばU、V、W相の合計3相のコイル（図示せず）に対して電圧を供給してロータ2を定速回転することができるものである。

【0011】次に、図1の回転方向判別回路20について図2を参照して説明する。回転方向判別回路20は、D形フリップフロップ（D-FF）21と、2つのアンド回路（AND）23、24及びノア回路（NOR）22を備えている。コンバレータ4aから送られてくるコンバレート信号U-FGとコンバレータ4bから送られてくるコンバレート信号V-FGは、ノア回路22に入力されるとともに、コンバレート信号U-FGはアンド回路23にも入力される。ノア回路22の出力である合成信号UV-Oは、D形フリップフロップ21の端子に入力される。残りのコンバレータ4cから送られてくるコンバレート信号W-FGは、フリップフロップ21のD端子とアンド回路23のもう1つの入力端子及びD形フリップフロップのリセット端子に送られる。D形フリップフロップのQ出力とアンド回路23の出力である合成信号UV-Oは、アンド回路24に入力され、アンド回路24は回転方向判別信号RDSを出力する。この回転方向判別信号RDSは、図1のサーボ演算部6に送られる。

【0012】図3は図2の回転方向判別回路20の正回転（E1）の時の各信号のロジックを示し、図4は逆回転（E2）の時の各信号のロジックの一例を示している。図3に示すように正回転時には、回転方向判別信号RDSが一定の期間t毎に判別用のパルスDPを出力するようになっている。これに対して図4の逆回転時（E2）では、回転方向判別信号RDSは、一定値（ゼロ）

である。これにより、サーボ演算部6は、モータ1のロータ2が正回転しているか逆回転しているかを認識することができる。

【0013】図3の正回転時では、3つの相のコンバレート信号U-FG（周波数発生信号Uinともいう）、コンバレート信号V-FG（周波数発生信号Vinともいう）、コンバレート信号W-FG（周波数発生信号Winともいう）の順番で、信号レベルが低（L）～高（H）～低（L）と変化するのに対して、図4の逆回転時では、コンバレート信号U-FG、W-FG、V-FGの順番で、低（L）～高（H）～低（L）と変化する。

【0014】以上のような図1の回転方向判別信号RDSがサーボ演算部6に加わることにより、サーボ演算部6は周波数-電圧変換部5からのロータ2の回転数の情報を得るとともに回転方向判別回路20からロータ2の回転方向の情報を得ることができることから、その回転方向と回転数に応じたサーボ電圧SVをサーボ演算部6が生成できるので、ロータ2の逆回転における暴走を防止することができる。

【0015】ところで、図1は3つのホール素子を回転数の検出用に用いたセンサを有するモータであるが、回転数検出素子としてのホール素子を取り除いたセンサレスモータの場合には、例えば3つの相の逆起電圧により各相の周波数発生信号（FG信号）を作ることになる。この際には、スイッチングによるキックバック電圧が生じるので、そのキックバック電圧の影響をなくすために、判別回路に入る前にマスク回路が必要となる。

【0016】以上説明したように本発明の実施の形態によれば、図1のセンサ付きの3相のモータは、周波数-電圧変換を用いたサーボ制御装置でロータを定速回転させる場合に、ロータの逆方向への暴走を防止できる。またセンサレスモータを採用する場合においては、元々ロータの回転数の情報がないために、例えば3つの相の逆起電圧のスイッチングパルスをマスクして作った周波数発生信号により、同様に回転方向を検出することができる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、モータのロータの回転方向を判別することで、ロータの逆方向への暴走を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のモータの制御装置の一例を示す図。

【図2】図1のモータの制御装置の回転方向判別回路の一例を示す図。

【図3】図2の回転方向判別回路の正回転時におけるロジックを示す図。

【図4】図2の回転方向判別回路における逆回転時のロジックを示す図。

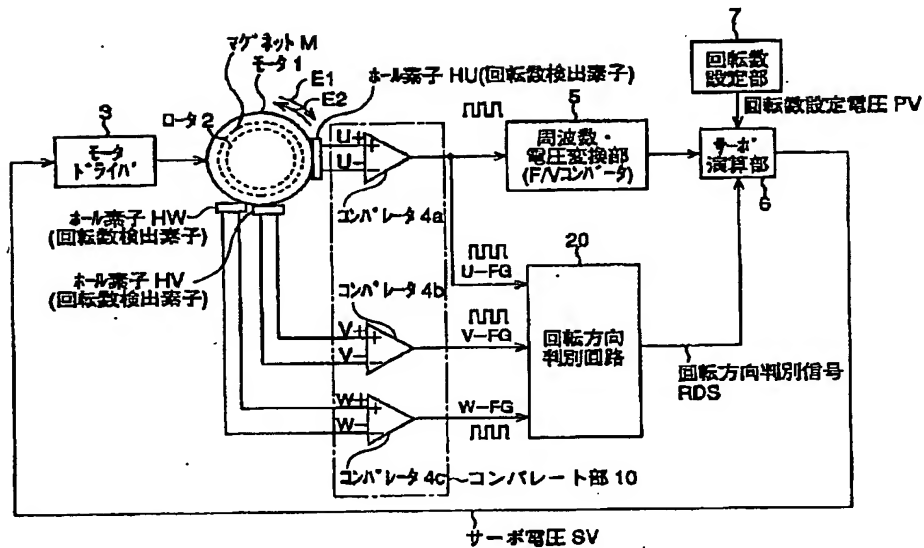
【図5】従来のモータのサーボ制御装置を示す図。

## 【符号の説明】

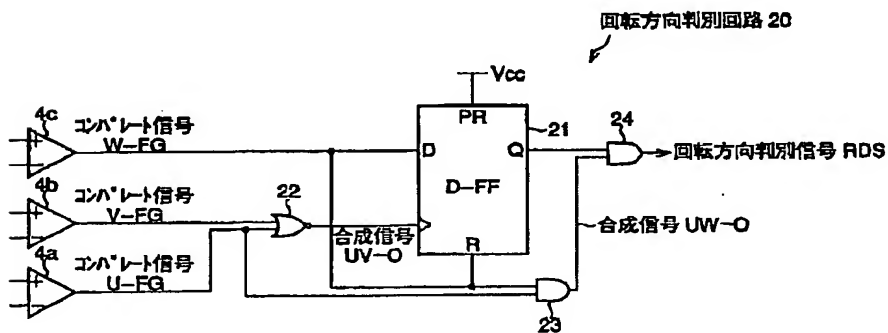
1・・・モータ、2・・・ロータ、3・・・モータドライバ、4a、4b、4c・・・コンパレータ、5・・・

周波数-電圧変換部、6・・・サーボ演算部、7・・・回転数設定部、20・・・回転方向判別回路、HU、HV、HW・・・ホール素子（回転数検出素子）

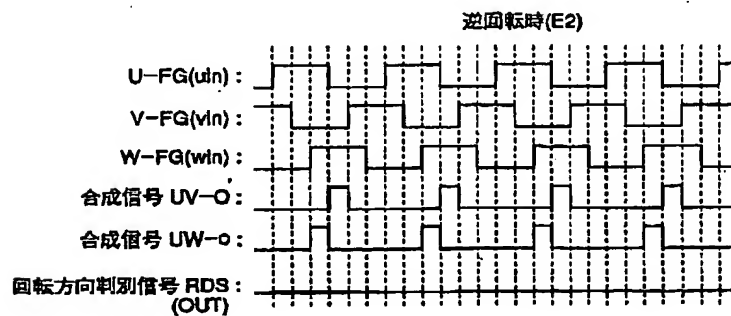
【図1】



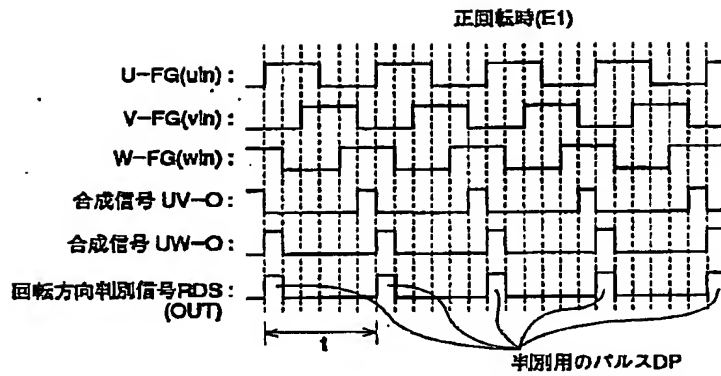
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

